

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07170488 A**

(43) Date of publication of application: **04 . 07 . 95**

(51) Int. Cl. **H04N 5/92**
H04N 5/76
H04N 5/765
H04N 5/781
H04N 7/32

(21) Application number: **05316248**

(22) Date of filing: **16 . 12 . 93**

(71) Applicant: **SHARP CORP**

(72) Inventor: **HYODO MASAOKI**
KUSAO HIROSHI

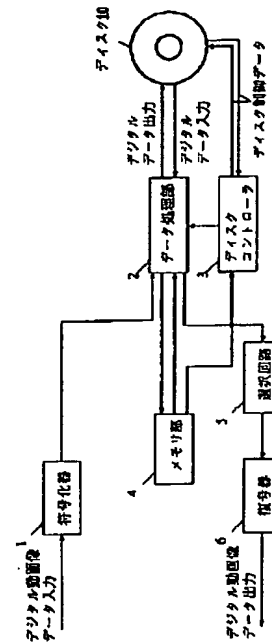
(54) **ANIMATION PICTURE RECORDING AND REPRODUCING DEVICE**

(57) Abstract:

PURPOSE: To enable access to reproducible coding data accurately by not using a reference frame or by using only one reference frame when data coded with high efficiency are recorded.

CONSTITUTION: Position information on a disk 10 on which coding data of a frame able to be reproduced or a frame to be reproduced by using only reference image are recorded is stored on a predetermined area of the disk 10 as management data. When the disk 10 is loaded, the management data are read and stored in a memory section 4. The management data are read from the memory section 4 in the special reproduction mode and given to a disk controller 3. The disk controller 3 controls the disk 10 so as to access desired data accurately according to information received from the memory section 4.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO



【特許請求の範囲】

【請求項1】 デジタル動画像データを高能率に符号化し記録再生する動画像記録再生装置であって、メディアの所定の位置に記録されている管理データを読み出す再生手段と、読み出した管理データを記録するメモリ部と、前記メモリ部に記録されている管理データをメディアの所定の位置に記録する記録手段とを備え、前記管理データは、フレーム内符号化されるフレームまたは前方向予測符号化されるフレームごとに、そのフレームの最初の符号化データが記録されているメディア上での位置を示す情報と、そのフレームの最後の符号化データが記録されているメディア上での位置を示す情報を含み、

前記管理データを用いてフレーム内符号化データまたは前方向予測符号化データを含むデータだけを読み出す再生手段と、読み出されたデータからフレーム内符号化データまたは前方向予測符号化データのみを選択する選択回路と、前記選択回路から出力される符号を復号する復号器とを備えたことを特徴とする動画像記録再生装置。

【請求項2】 デジタル動画像データを高能率に符号化し記録再生する動画像記録再生装置であって、メディアの所定の位置に記録されている管理データを読み出す再生手段と、読み出した管理データを記録するメモリ部と、前記メモリ部に記録されている管理データをメディアの所定の位置に記録する記録手段とを備え、前記管理データは、フレーム内符号化されるフレームまたは前方向予測符号化されるフレームごとに、そのフレームの最初の符号化データが記録されているメディア上での位置を示す情報を含み、

前記管理データを用いてフレーム内符号化データまたは前方向予測符号化データを含むデータだけを読み出す再生手段と、読み出されたデータからフレーム内符号化データまたは前方向予測符号化データのみを選択する選択回路と、前記選択回路から出力される符号を復号する復号器とを備え、

前記復号器からフレーム内符号化データまたは前方向予測符号化データの終了を示す信号を出力するように構成したことを特徴とする動画像記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、CD-ROMなどの読み出し専用ディスクメディアを用いたデジタルビデオディスク再生装置や光磁気ディスクなどの書き換え可能なディスクメディアを用いたデジタルビデオディスク記録再生装置などの動画像記録再生装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 デジタル動画像データを磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスクといったディスク媒体に記録する場合、画像データを高能率に符号化することによ

り、視覚的に画質を損なうことなく、記録すべきデータ量を少なくすることができる。

【0003】 高能率符号化を用いて記録するデータ量を少なくすれば、高能率符号化を用いない場合に比べて長時間記録が可能になり、また、データの読み出し速度や書き込み速度の遅いメディアの利用も可能になる。

【0004】 画像データを高能率に符号化する方式を大きく分類すると、1画面のデータ内の空間的な冗長度を削除するフレーム内符号化あるいはフィールド内符号化と、時間的に連続する複数の画像データを用い時間的な冗長度も削除するフレーム間符号化あるいはフィールド間符号化がある。一般的には、フレーム間符号化やフィールド間符号化の方が時間的な冗長度も利用することから、より高能率な符号化が可能である。ここで、フレームとは1画面を指し、フィールドとはフレームを1ラインおきに選択して2画面に分割した各々を指す。フレーム間符号化とフィールド間符号化との違いは、符号化に用いる単位がフレームであるかフィールドであるかの違いだけで、符号化に用いる原理は同じである。そこで、以下ではフレーム間符号化についてのみ記述する。

【0005】 フレーム間符号化方式の従来の技術の例としては、『マルチメディア新時代』（PP25～31の「マルチメディアとパッケージ」，妹尾，TV学会専門講習会）に記載のMPEG1方式がある。MPEGは、ISO/IEC JTC1で規格化が進められている動画像圧縮方式であり、MPEG1およびMPEG2の2方式がある。以下ではMPEG1，MPEG2を総称してMPEGと呼ぶ。

【0006】 図16にMPEGにおける画像の分類と符号化データの並びを図示する。この方式では、12フレームや15フレームといったまとまった単位をGOP (Group Of Pictures) と呼ぶ。

【0007】 GOPのうち1フレームをI-ピクチャ (Intra Picture) と呼ぶ。I-ピクチャでは、フレーム内符号化する。

【0008】 GOP内で3フレームごとといった一定間隔ごとのフレームをP-ピクチャ (Predictive Picture) と呼ぶ。P-ピクチャでは、マクロブロックごとに、過去のI-ピクチャやP-ピクチャの復号画像を参照画像としてフレーム間予測符号化する場合と、フレーム内符号化する場合とを適応的に切り換えて用いる。マクロブロックとは、フレームを矩形に分割した単位であり (例えば16×16の画素単位)、フレーム間予測符号化とは、参照画像と対象画像の差分を符号化するものである。

【0009】 I-ピクチャやP-ピクチャの間にあるフレームはB-ピクチャ (Bidirectional Picture) と呼び、マクロブロックごとに、フレーム内符号化、前・後フレーム間予測符号化、両方向フレーム間予測符号化を適応的に切り換えて用いる。

【0010】前フレーム間予測符号化は参照画像として過去のI-ピクチャやP-ピクチャの復号画像を用い、後フレーム間予測符号化は参照画像として未来のI-ピクチャやP-ピクチャの復号画像を用い、両方向フレーム間予測符号化は参照画像として過去と未来の2つのI-ピクチャやP-ピクチャの復号画像を用いるものである。さらに、これらのフレーム間予測符号化、前・後フレーム間予測符号化、両方向フレーム間予測符号化の場合は、動き補償を用いることもでき、より高効率な符号化が可能である。動き補償とは、参照画像と対象画像との間の動きベクトルを求め、そのベクトル分だけ参照画像をずらしてフレーム間差分をとる方式である。

【0011】MPEG方式では、両方向予測を用いるため、図16に示すように、入力データ順と出力符号化データ順が異なる。例えば、あるB-ピクチャを符号化するには前後2枚のI、P-ピクチャの復号画像が必要になる。そのため、まず前後のI、P-ピクチャを符号化、復号し、そのあとにB-ピクチャを符号化する。また、一般的に符号化データ量は、I-ピクチャ、P-ピクチャ、B-ピクチャの順に少なくなる。

【0012】ここで、高能率符号化したデータを用いて高速再生を行う場合を考える。

【0013】ディスクメディアにおける高速再生では、データの読み出しと高速なジャンプを繰り返す。ジャンプの間はデータの読み出しができないため、単位時間に得られる平均のデータ量は通常再生時よりは少なく、また、不連続なデータとなる。

【0014】高能率符号化方式では、過去のデータとの差分値を符号化している場合があり、過去のデータが得られなければ再生画像が得られない。すなわち、不連続に得られるデータのうちの一部のデータからしか再生画像が得られない。

【0015】MPEG方式の場合では、GOP単位で符号化しており、このGOPを再生するためには、まずGOP内で唯一フレーム内符号化されているフレームであるI-ピクチャを再生しなければならない。I-ピクチャ以外のフレームはすべてI-ピクチャの復号画像との差分値、あるいはI-ピクチャの復号画像を用いて再生した画像との差分値を符号化しているため、I-ピクチャが再生できないと、そのGOPのデータの復号が困難になる。そのため、高速再生時には単にジャンプするだけでなく、ジャンプにより不連続が生じて、再生画像が得られるデータにアクセスする必要がある。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】MPEG方式では、参照画像を用いることなく再生画像が得られるデータはI-ピクチャの符号化データである。それはI-ピクチャがフレーム内符号化されるためである。また、P-ピクチャは1枚の参照画像が得られていれば再生できる。一方、B-ピクチャを再生するためには、前後2枚の参照

画像が必要になり、不連続なデータから再生することはかなり困難となる。

【0017】したがって、MPEG方式の場合、高速再生時にはI-ピクチャの符号化データまたはI-ピクチャとそれに続くP-ピクチャの符号化データに順々にランダムアクセスし、その符号化データを連続して読み出すとよい。

【0018】しかしながら、MPEG方式の場合、可変長符号化を用いるため、一般に各ピクチャの符号量に変化し、I-ピクチャやP-ピクチャが記録されている位置が等間隔とはなっていない。このため、I-ピクチャやP-ピクチャに対して正確にランダムアクセスするのが困難であり、I-ピクチャやP-ピクチャの符号化データだけを読み出すことができなくなる。このような理由から、単位時間に再生されるI-ピクチャやP-ピクチャの枚数は非常に少なくなってしまう。

【0019】本発明は、このような事情に鑑みて創案されたものであって、高能率に符号化されたデータが記録されている場合に、参照フレームなしであるいは1枚の参照フレームを用いるだけで再生可能な符号化データに正確にアクセスすることが可能となる動画像記録再生装置を提供することを目的とする。

【0020】

【課題を解決するための手段】本発明に係る第1の動画像記録再生装置は、デジタル動画像データを高能率に符号化し記録再生する動画像記録再生装置であって、メディアの所定の位置に記録されている管理データを読み出す再生手段と、読み出した管理データを記録するメモリ部と、前記メモリ部に記録されている管理データをメディアの所定の位置に記録する記録手段とを備え、前記管理データは、フレーム内符号化されるフレームまたは前方向予測符号化されるフレームごとに、そのフレームの最初の符号化データが記録されているメディア上での位置を示す情報と、そのフレームの最後の符号化データが記録されているメディア上での位置を示す情報を含み、前記管理データを用いてフレーム内符号化データまたは前方向予測符号化データを含むデータだけを読み出す再生手段と、読み出されたデータからフレーム内符号化データまたは前方向予測符号化データのみを選択する選択回路と、前記選択回路から出力される符号を復号する復号器とを備えたことを特徴とするものである。

【0021】また、本発明に係る第2の動画像記録再生装置は、デジタル動画像データを高能率に符号化し記録再生する動画像記録再生装置であって、メディアの所定の位置に記録されている管理データを読み出す再生手段と、読み出した管理データを記録するメモリ部と、前記メモリ部に記録されている管理データをメディアの所定の位置に記録する記録手段とを備え、前記管理データは、フレーム内符号化されるフレームまたは前方向予測符号化されるフレームごとに、そのフレームの最初の符

号化データが記録されているメディア上での位置を示す情報を含み、前記管理データを用いてフレーム内符号化データまたは前方向予測符号化データを含むデータだけを読み出す再生手段と、読み出されたデータからフレーム内符号化データまたは前方向予測符号化データのみを選択する選択回路と、前記選択回路から出力される符号を復号する復号器とを備え、前記復号器からフレーム内符号化データまたは前方向予測符号化データの終了を示す信号を出力するように構成したことを特徴とするものである。

【0022】なお、上記両動画像記録再生装置において、次のような変形態様が考えられる。

【0023】変形態様その1は、前記管理データを、ビデオシーケンスを管理する第1のテーブルと、前記ビデオシーケンスが記録されたメディア上の位置を管理する第2のテーブルと、フレーム内符号化フレームおよび前方向予測符号化フレームの符号化データが記録されたメディア上の位置を管理する第3のテーブルにより構成する。

【0024】変形態様その2は、前記管理データを、ビデオシーケンスを管理する第1のテーブルと、前記ビデオシーケンスが記録されたメディア上の位置を管理する第2のテーブルと、フレーム内符号化フレームの符号化データが記録されたメディア上の位置を管理する第3のテーブルと、前方向予測符号化フレームの符号化データが記録されたメディア上の位置を管理する第4のテーブルにより構成する。

【0025】変形態様その3は、前記第1、第2、第3、第4のテーブルの各ワードに使用か未使用かを示すフラグを付加して、テーブルの空き領域を管理する。

【0026】

【作用】第1の動画像記録再生装置では、フレーム単独で再生可能なフレームや1枚の参照画像だけを用いて再生可能なフレームの符号化データの最初と最後のデータが記録されるメディア上での位置を管理データとして記録し、管理データを用いてフレーム単独で再生可能な符号化データや1枚の参照画像だけを用いて再生可能な符号化データに直接ランダムアクセスする。

【0027】第2の動画像記録再生装置では、フレーム単独で再生可能なフレームや1枚の参照画像だけを用いて再生可能なフレームの符号化データの最初のデータが記録されるメディア上での位置を管理データとして記録し、管理データと復号器から入力されるフレームの終了を示す信号を用いてフレーム単独で再生可能な符号化データや1枚の参照画像だけを用いて再生可能な符号化データに直接ランダムアクセスする。

【0028】

【実施例】以下、本発明に係る動画像記録再生装置の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。

【0029】以下の実施例では、符号化方式として、従

来技術の項で説明したMPEG方式を用いる。また、I-ピクチャおよびP-ピクチャの各フレームについて、1フレームの符号化データが記録されているディスク上での最初のセクタ番号と最後のセクタ番号を管理するデータを管理データと呼ぶ。また、管理データは、ディスクのTOC (Table Of Contents) の部分に記録するものとする。TOCとは、ディスクに関する情報を格納する部分を指す。以下では、TOCに記録されている管理データをTOCデータと呼ぶことにする。

10 【0030】〔第1実施例〕この第1実施例は本発明に係る第1の動画像記録再生装置（請求項1）の実施例である。図1は第1の動画像記録再生装置のブロック図である。図1において、1は符号化器、2はデータ処理部、3はディスクコントローラ、4はメモリ部、5は選択回路、6は復号器、10はディスクである。第1実施例の動画像記録再生装置は、デジタル動画像の入力データを高能率に符号化する符号化器1と、データ記録時には符号化器1から入力される符号化データをセクタ単位に分割し、記録データとしてディスク10に出力し、再生時にはディスク10から出力された符号化データを選択回路5に出力するデータ処理部2と、ディスク10をコントロールするディスクコントローラ3と、TOCに記録されているTOCデータを記録するメモリ部4と、データ処理部2から入力されるデータより必要なデータを選択する選択回路5と、選択回路5から入力される符号化データを復号し再生画像を出力する復号器6とによって構成されている。

20 【0031】まず、動画像記録再生装置にディスク10が挿入されたときの動作を説明する。ディスクコントローラ3はディスク10のTOC部分を読み出すようにディスク10に制御データを出力する。そして、データ処理部2にはディスク10からそのTOC部分に記録されているTOCデータが入力される。データ処理部2は入力されたTOCデータをメモリ部4に出力する。メモリ部4は複数のメモリで構成され、入力されるTOCデータを所定のメモリ位置に記録する。

30 【0032】本実施例では、メモリ部4に記録されるTOCデータは高速再生時に用いるI-ピクチャとP-ピクチャの符号化データが記録されているディスク上での最初のセクタ番号と最後のセクタ番号に加え、通常再生に用いるデータがあるが、詳細については後述する。なお、以下では、I-ピクチャとP-ピクチャとを合わせてキーフレームと呼ぶ。

40 【0033】通常、ディスク10のTOC部分にはこれらのデータ以外にディスク上の空き領域情報などさまざまな情報が記録されることがあるが、ここでは省略する。

【0034】次に、符号化データの記録時の動作を説明する。

50 【0035】記録時には、符号化器1にはデジタル動画

像データが入力され、MPEG方式で符号化される。そして、符号化データをデータ処理部2に出力する。データ処理部2では、符号化器1から入力される符号化データをセクタ単位に分割する。

【0036】そして、ディスクコントローラ3から入力されるセクタ番号に従って、ディスク10上の所定のセクタに記録されるように符号化データを出力する。また、データ処理部2は、ビデオシーケンスの符号化データを記録するに際して、記録領域が連続した部分について、最初のセクタ番号と最後のセクタ番号をメモリ部4

【0037】さらに、データ処理部2では、キーフレーム（I，Pーピクチャ）の符号化データの開始と終了を示す符号を検出する回路を設けておき、キーフレームの符号化データが記録される最初のセクタ番号と最後のセクタ番号をメモリ部4に出力する。あるいは、キーフレームの符号化データの開始と終了を示す符号を検出する回路を設けずに、符号化器1からキーフレームの符号化データの開始と終了を示すフラグを入力するようにしてもよい。

【0038】メモリ部4では、データ処理部2から入力されるセクタ番号を各テーブルの所定のアドレスに記録する。テーブルについては後で詳しく説明する。

【0039】この動作で、ディスク10に符号化データが記録された場合に、メモリ部4には常にディスク10に記録されている符号化データに対応する最新のTOCデータが記録されていることになる。

【0040】ディスク10に新たな符号化データを記録した場合、メモリ部4には最新のTOCデータが記録されるが、ディスク10のTOCはまだ更新されていない。そこで、例えば、記録が終了した時点や装置からディスク10を取り出す時点で、メモリ部4に記録されているTOCデータをディスク10のTOCに記録する必要がある。また、ディスク10に符号化データが記録中であっても、定期的にTOCを更新すべくディスク10を制御してもよい。

【0041】この手順は、ディスクコントローラ3がディスク10のTOCにデータを書き込むようにディスク10を制御し、メモリ部4のデータを順次にデータ処理部2に入力するように制御する。データ処理部2では、メモリ部4から入力されるデータをディスク10に出力する。

【0042】次に、通常再生時の動作を説明する。ここで、メモリ部4にはすでにディスク10のTOCデータが記録されているものとする。

【0043】まず、メモリ部4からディスクコントローラ3に符号化データが記録されている領域の最初のセクタ番号と最後のセクタ番号が入力される。符号化データはメディア（ディスク）上で複数の領域に分割して記録されていることもあるが、その場合には、各領域ごとに

領域の最初のセクタ番号と最後のセクタ番号がメモリ部4からディスクコントローラ3に入力される。

【0044】図2に符号化データが斜線で示した2つの領域に分割して記録されている場合の例を示す。実際のディスク10の記録領域は複数の同心円状またはスパイラル状であるが、ここでは横軸に時間軸をとって表している。図2で符号化データを1，2の順番で読み出すとすると、メモリ部4からは最初にaの位置のセクタ番号が出力され、続いて、b，c，dの順番でセクタ番号が出力される。

【0045】ディスクコントローラ3はメモリ部4から入力されるセクタ番号に従って、ディスク10の所定の位置にアクセスするようにディスク制御データを出力する。

【0046】データ処理部2にはディスク10から連続した符号化データが入力され、選択回路5に出力される。

【0047】選択回路5は、入力されたデータのうち不要なデータを取り除く回路である。

【0048】通常、ディスク10からはセクタ単位でデータが得られるため、例えば記録されたデータの途中から再生する場合で、再生を開始するフレームのデータがセクタの途中から記録されている場合には、最初に不要なデータが得られることになる。MPEG方式ではフレームごとに符号化データの先頭にフレームの符号化データの開始を示す固定長のヘッダが付加される。選択回路5ではこの固定長のヘッダを検出し、フレームの開始以前に得られる不要なデータを取り除き、必要なデータ、すなわちフレームの先頭の符号化データから復号器6に出力する。

【0049】復号器6は、符号化器1で符号化されたデータを復号する回路で、入力されるデータを復号し、再生画像（デジタル動画像データ）を出力する。

【0050】なお、選択回路5を設けずに、復号器6の中に選択回路5の機能をもたせてもよい。

【0051】次に、高速再生時の動作を説明する。

【0052】高速再生時には、ディスクコントローラ3はキーフレーム（I，Pーピクチャ）の符号化データに対して連続してアクセスするようにディスク10を制御する。その際に、メモリ部4に記録されているTOCデータを用いる。

【0053】まず、高速再生が指定された場合、メモリ部4から再生すべき符号化データに対応するTOCデータ、すなわちキーフレームの符号化データの先頭が記録されているセクタ番号と後端が記録されているセクタ番号がディスクコントローラ3に出力される。ディスクコントローラ3では、入力されるセクタ番号を用いて、ディスク10をキーフレーム（I，Pーピクチャ）の符号化データが記録されているセクタだけにアクセスするように制御する。

【0054】データ処理部2にはキーフレームの符号化データが得られるので、通常再生と同様に入力される符号化データを選択回路5に出力する。選択回路5、復号器6でも通常再生と同様の動作をし、復号器6からは再生画像が出力される。

【0055】次に、メモリ部4の構成についてさらに詳述する。

【0056】図3はメモリ部4のブロック図であり、前述した変形態様その1に相当している。メモリ部4は、3つのメモリ12、13、14と、それらを制御するメモリコントローラ11で構成される。

【0057】図4に各メモリ12、13、14に記録されるTOCデータの内容の一例を図示する。

【0058】ここでは、メモリ12にシーケンステーブル、メモリ13にセクタテーブル、メモリ14にキーフレームテーブルの各データを記録するものとする。各テーブルの内容を以下に説明する。

【0059】メモリ12のシーケンステーブルは1つのビデオシーケンスに対して1ワードのデータがある。ここでビデオシーケンスとは、例えば記録が開始されてから記録が終了するまでの時間的に連続したデータのことを示す。1ワードデータは、次のシーケンステーブルを示すポインタである次シーケンスおよびセクタテーブルの位置を示すポインタであるテーブル番号からなる。次シーケンスはビデオシーケンスの再生順序を示し、テーブル番号はビデオシーケンスに対応するセクタ番号を記録したメモリ13（すなわちセクタテーブル）のアドレスを示す。ここで、次シーケンスはメモリ12のアドレスを示すが、ポインタとしての次シーケンスでつながれた最後のデータは「終了」を示す特別な値をもつ。

【0060】メモリ13のセクタテーブルには、ディスク10上の連続した記録領域ごとに1ワードのデータがある。1ワードデータは、次のセクタテーブルを示すポインタである次領域と、連続領域の開始セクタ番号である開始セクタ番号と、連続領域の終了セクタ番号である終了セクタ番号と、キーフレームテーブルの開始アドレスを示すポインタとしての開始セクタアドレスの4つからなる。シーケンステーブルの1ワードデータに対応するセクタテーブルは、シーケンステーブルのテーブル番号で示されたセクタテーブルアドレスからポインタとしての次領域でつながった分のセクタテーブルと一連となる。次領域はメモリ13のアドレスを示すが、ポインタである次領域でつながれた最後のデータは「終了」を示す特別な値をもつ。また、セクタテーブルの1ワードデータで示された連続領域にキーフレーム（I、P-ピクチャ）が記録されない場合は、スタートセクタアドレスは「データなし」を示す特別な値をもつ。

【0061】メモリ14のキーフレームテーブルにはキーフレーム（I、P-ピクチャ）の1フレームごとに1ワードのデータがある。1ワードのデータは、次のキー

フレームテーブルを示すポインタである次フレームと、キーフレームの符号化データの先頭が記録されているセクタ番号を示すK-開始セクタ番号と、後端が記録されているセクタ番号を示すK-終了セクタ番号からなる。次フレームはメモリ14のアドレスを示すが、ポインタとしての次フレームでつながれた最後のデータは「終了」を示す特別な値をもつ。

【0062】図4の例では、メモリ14のキーフレームテーブルに記録されているデータがI-ピクチャの符号化データを示すのかP-ピクチャの符号化データを示すのかを示す情報はない。GOPの構造が変化しない場合は、I-ピクチャが一定間隔で存在しビデオシーケンスがI-ピクチャから始まることから、どのデータがI-ピクチャの符号化データを示すかが判定できる。しかし、GOPの構造が変化する場合は、後述するようにキーフレームテーブルの1ワードデータごとにI-ピクチャの符号化データを示すのかP-ピクチャの符号化データを示すのかを示すフラグを付加する、あるいは、キーフレームテーブルをI-ピクチャのテーブルとP-ピクチャのテーブルに分離するという手法を用いる。

【0063】図5にメモリ部4の各テーブルに記録されるTOCデータと記録領域との関係を図示する。

【0064】メディア（ディスク）上には複数のビデオシーケンスを記録することができ、1つのビデオシーケンスがディスク上で連続した領域に記録されることもあれば、複数の領域に分割して記録されることもある。図5の例では、3つのビデオシーケンスが記録されており、ビデオシーケンス1は3つの領域に分割して記録されている。再生順序は、ビデオシーケンス1、2、3の順であるとする。

【0065】図5の例の場合、シーケンステーブルにはビデオシーケンス1、2、3のそれぞれに対応した3つの1ワードデータがあることになる。最初の1ワードデータはビデオシーケンス1に対応するデータであり、ビデオシーケンス1の次シーケンスがビデオシーケンス2に対応する1ワードデータを示し、ビデオシーケンス2の次シーケンスがビデオシーケンス3に対応する1ワードデータを示すことになる。そして、シーケンステーブルのテーブル番号がビデオシーケンスに対応する最初のセクタテーブルのアドレスを示す。この管理は、図3のメモリ12（シーケンステーブル）で行っている。

【0066】セクタテーブルはメディア（ディスク）上で連続した記録領域に1ワードデータが対応する。すなわち、図5の場合、ビデオシーケンス1に対応するセクタテーブルの1ワードデータは3つあることになる。このように、複数のセクタテーブルがある場合は、セクタテーブルの次領域が順々に次のセクタテーブルを示す。セクタテーブルの1ワードデータのうち開始セクタ番号は連続する記録領域の最初のセクタ番号を示し、終了セクタ番号は最後のセクタ番号を示す。この連続した記録

領域には複数のキーフレーム（I，P－ピクチャ）の符号化データが記録される。このうち、最初のキーフレームの符号化データが記録されるセクタ番号は開始セクタアドレスによって示されるキーフレームテーブルにより管理される。

【0067】キーフレームテーブルの1ワードデータのうちK－開始セクタ番号が1つのキーフレームの符号化データが記録されている最初のセクタ番号を示し、K－終了セクタ番号が最後のセクタ番号を示す。そして、次
10 フレームが順々に次のキーフレームテーブルデータを示す。

【0068】図6にはキーフレームの符号化データが複数のセクタテーブルで管理された領域にまたがる特別な場合の例を示す。この例では、キーフレームiの符号化データが記録領域1，記録領域2，記録領域3の3つの記録領域にまたがって記録されている。

【0069】図6の場合、記録領域1に対応する最後のキーフレームテーブルのK－開始セクタ番号にはキーフレームiの最初の符号化データが記録されているセクタ
20 番号が記録され、K－終了セクタ番号には最後の符号化データが記録されているセクタ番号が記憶されており、K－終了セクタ番号は記録領域3のセクタ番号である。また、記録領域2に対応するキーフレームテーブルはないので、記録領域2の開始セクタアドレスには「データなし」を示すデータを記録する。そして、記録領域3の開始セクタアドレスはキーフレームi+1のキーフレームテーブルを示す。

【0070】高速再生時には、メモリ部4のキーフレームテーブルに記録されているセクタ番号がディスクコントローラ3に入力され、ディスクコントローラ3はK－開始セクタ番号からK－終了セクタ番号までのデータを
30 読み出すようにディスク10を制御する。このとき、図6で示したキーフレームiを再生する場合は、先に述べたようにキーフレームテーブルのキーフレームiに対応するK－開始セクタ番号とK－終了セクタ番号が異なる記録領域を示すことになる。しかし、このような場合でも、セクタテーブルに記録された情報によって記録領域1，記録領域2，記録領域3の順に再生することは知ることができる。そこで、ディスクコントローラ3は、記録領域1，記録領域2，記録領域3の順にディスク10
40 にアクセスし、K－終了セクタ番号までのデータを読み出す。

【0071】以下、図1のメモリ部4の動作をさらに詳しく説明する。

【0072】装置にディスク10が挿入された場合は、ディスク10に記録されているTOCデータが順次、メモリ部4に入力され、メモリ部4の所定のメモリに記録される。

【0073】図7に、ディスク10に符号化データを記録する場合のメモリ部4の動作をフローチャートで示
50

す。これは、記録時のメモリ部4におけるTOCデータの更新を示すものである。図3のメモリ12のシーケンステーブルではすでに記録されているデータの後端に1ワードのデータを追加し、追加されたシーケンステーブルのデータに対応するメモリ13のセクタテーブル、メモリ14のキーフレームテーブルのデータを追加記録する。

【0074】以下の説明では、ad12，ad112は図3のメモリ12のアドレスを、ad13，adn13はメモリ13のアドレスを、ad14，adn14はメモリ14のアドレスをそれぞれ示す。また、各テーブルは図4の構造に基づくものである。なお、記録に際しては予め図1のディスクコントローラ3がTOCデータに基づきディスク10の空き領域を管理し、空き領域の各セクタにデータを記録する制御を行うものとする。

【0075】まず、ステップ101～ステップ104でメモリ12のシーケンステーブルを設定する。メモリ12の空き領域とメモリ13の空き領域を探索し、それぞれをad12，ad13とする（ステップ101）。そして、ad12のテーブル番号をad13と設定し、ad12の次シーケンスを「終了」と設定する（ステップ102）。次に、メモリ12のシーケンステーブルのポインタである次シーケンスでつながったデータのうち最後のデータアドレスをad112とする（ステップ103）。そして、ad112の次シーケンスをad12と設定する（ステップ104）。以上の操作で、シーケンステーブルの後端に新たな1ワードデータad12が追加されたことになる。

【0076】次に、メモリ13のセクタテーブルを設定する。メモリ部4には、メディア（ディスク）上での連続記録領域の最初のセクタ番号が入力されるので、この入力データをad13の開始セクタ番号に記録する（ステップ105）。そして、メモリ14のキーフレームテーブルの空き領域を探索し、ad14とする（ステップ106）。さらに、ad13の開始セクタアドレスをad14と設定する（ステップ107）。

【0077】次に、キーフレーム（I，P－ピクチャ）の符号化データの先頭および終了を示す2つのセクタ番号が入力される。この2つのセクタ番号をad14のK－開始セクタ番号とK－終了セクタ番号に書き込む（ステップ108）。そして、メディア（ディスク）の連続記録領域が終了したかどうかを判定し（ステップ109）、終了でない場合はメモリ14の空き領域を探索し、adn14とする（ステップ110）。そして、ad14の次フレームをadn14と設定し、ad14がadn14を示すように更新する（ステップ111）。そして、ステップ108に戻る。ステップ108～ステップ111のループでメディア（ディスク）上で連続した記録領域に記録されるキーフレームの符号化データを示すセクタ番号をキーフレームテーブルに書き込むこと
50

になる。

【0078】ステップ109でメディア（ディスク）の連続記録領域が終了である場合は、入力セクタ番号である領域の最後のセクタ番号をセクタテーブルのad13の終了セクタ番号に記録し（ステップ112）、キープフレームテーブルのad14の次フレームを「終了」とする（ステップ113）。ステップ105～ステップ113で1ワードのセクタテーブルのデータが設定されることになる。

【0079】次に、ステップ114で入力データが終了かどうかを判定し、終了でない場合は、セクタテーブルの空き領域を探索してadn13とし（ステップ115）、ad13の次領域をadn13と設定し、ad13がadn13を示すように更新する（ステップ116）。そして、ステップ105に戻る。ステップ105～ステップ116のループで前のセクタテーブルからポインタで接続された新たなセクタテーブルが作成され、そのセクタテーブルが示す一連のキープフレームテーブルにセクタ番号が記録されることになる。

【0080】そして、ステップ114でデータが終了と判定された場合は、ad13の次領域を「終了」と設定し（ステップ117）、動作を終了する。

【0081】次に、通常再生時の動作を説明する。

【0082】通常再生時には、メモリ部4からディスクコントローラ3に、再生するビデオシーケンスに対応するセクタテーブルの開始セクタ番号と終了セクタ番号が出力される。

【0083】図8に通常再生時のメモリ部4の動作をフローチャートで示す。ここでは、再生中のデータに対応するシーケンステーブル、セクタテーブルそれぞれのアドレスを示す現在のシーケンスアドレス、現在のセクタアドレスの2つのポインタを用いる。また、各テーブルは図4の構造に基づくものである。

【0084】まず、現在のシーケンスアドレス、現在のセクタアドレスの設定をする（ステップ121、122）。次に、現在のセクタアドレスの開始セクタ番号の値と終了セクタ番号の値をディスクコントローラ3に出力する（ステップ123、124）。ディスクコントローラ3では、メモリ部4から入力される連続記録領域の最初のセクタ番号と最後のセクタ番号を用いて、連続記録領域に記録されているデータを読み出すようにディスク10を制御する。

【0085】そして、現在のセクタアドレスの次領域が終了かどうかを判定する（ステップ125）。終了でないと判定した場合は、現在のシーケンスアドレスに対応するセクタテーブルが残っているので、現在のセクタアドレスを現在のセクタアドレスの次領域としてポインタを進め（ステップ126）、ステップ123に戻る。

【0086】ステップ123～ステップ126のループでシーケンステーブルの1ワードデータに対応する複数

のディスク上での連続記録領域ごとに、領域の最初のセクタ番号と最後のセクタ番号が順次出力される。

【0087】ステップ125で終了と判定した場合は、現在のシーケンスアドレスの次シーケンスが終了かどうかを判定する（ステップ127）。終了でないと判定した場合は、ディスクに記録されているビデオシーケンスが残っているので、現在のシーケンスアドレスを現在のシーケンスアドレスの次シーケンスとしてポインタを進め（ステップ128）、ステップ122に戻る。ステップ122～ステップ128のループでディスクに記録されているビデオシーケンスが終了するまで連続記録領域ごとに最初のセクタ番号と最後のセクタ番号が順次出力される。

【0088】図9に高速再生の場合のメモリ部4の動作をフローチャートで示す。高速再生時にはメモリ部4に記録されているディスク上のキープフレームの符号化データが記録されているセクタ番号を読み出し、ディスクコントローラ3に出力する。ここでは、再生中のデータに対応するシーケンステーブル、セクタテーブル、キープフレームテーブルそれぞれのアドレスを示す現在のシーケンスアドレス、現在のセクタアドレス、現在のフレームアドレスという3つのポインタを用いる。

【0089】まず、現在のシーケンスアドレス、現在のセクタアドレス、現在のフレームアドレスの設定をする（ステップ131～133）。次に、現在のフレームアドレスの開始セクタ番号と終了セクタ番号をディスクコントローラ3に出力する（ステップ134）。ディスクコントローラ3では、メモリ部4から入力される連続記録領域の最初のセクタ番号と最後のセクタ番号を用いて、連続記録領域に記録されているデータを読み出すようにディスク10を制御する。

【0090】そして、現在のフレームアドレスの次フレームが「終了」かどうかを判定する（ステップ135）。終了でないと判定した場合は、次のキープフレームテーブルに次にアクセスすべきセクタ番号が記録されているので、現在のフレームアドレスを現在のフレームアドレスの次フレームとしてポインタを進め（ステップ136）、ステップ134に戻る。ステップ134～ステップ136のループでセクタテーブルの1ワードデータに対応するキープフレームテーブルに記録されている複数のセクタ番号がディスクコントローラ3に出力される。

【0091】ステップ135で終了と判定した場合は、現在のセクタアドレスの次領域が終了かどうかを判定する（ステップ137）。終了でないと判定した場合は、現在のシーケンスアドレスに対応するセクタテーブルが残っているので、現在のセクタアドレスを現在のセクタアドレスの次領域としてポインタを進め（ステップ138）、ステップ133に戻る。ステップ133～ステップ138のループでシーケンステーブルの1ワードデータに対応するキープフレームの符号化データが記録されて

いるセクタ番号が順次出力される。

【0092】ステップ137で終了と判定した場合は、現在のシーケンスアドレスの次シーケンスが「終了」かどうかを判定する(ステップ139)。終了でないと判定した場合は、ディスクに記録されているビデオシーケンスが残っているので、現在のシーケンスアドレスを現在のシーケンスアドレスの次シーケンスとしてポインタを進め(ステップ140)、ステップ132に戻る。ステップ132～ステップ140のループでメディア(ディスク)に記録されているビデオシーケンスが終了するまでキーフレームの符号化データが記録されているセクタ番号が順次出力される。

【0093】図9の例では、キーフレームテーブルに連続して記録されているすべてのセクタ番号を出力する、すなわち、すべてのキーフレーム(I、P-ピクチャ)を再生することになるが、高速再生の速度が速い場合はいくつかのフレームを間引いて出力してもよい。

【0094】ここで、P-ピクチャを復号するためには過去のI-ピクチャまたはP-ピクチャの復号画像が必要になるため、GOP内のあるI-ピクチャやP-ピクチャを間引いた場合、そのGOP内では間引いたフレーム以降のP-ピクチャは復号できないことになる。例えば図10に示すようなGOP構造の場合、フレーム(c)を間引いたとき、フレーム(d)は参照する(c)の復号画像が得られないため復号できないことになる。同様に、フレーム(b)を間引いた場合は、フレーム(c)、(d)は復号できず、フレーム(a)を間引いた場合は、フレーム(b)、(c)、(d)は復号できないことになる。

【0095】このように、間引くフレームによって復号できなくなるフレーム数が異なるため、高速再生の速度からどのフレームを間引くかを計算する必要がある。

【0096】ここで、GOP構造が不変の場合は、どのキーフレームがI-ピクチャであるかが分かるが、ビデオシーケンスの途中でGOP構造が変化する場合は、どのキーフレームがI-ピクチャであるか分からなくなる。そこで、例えば図11に示すように、キーフレームテーブルの1ワードデータごとにI-ピクチャの符号化データに対応するデータかP-ピクチャに符号化データに対応するデータかを示す1ビットのフラグを付加すれば、GOP構造にかかわらず、キーフレームがI-ピクチャかP-ピクチャかを知ることができる。

【0097】あるいは、メモリ部4を図12に示すような構成としてもよい。図12は前述した変形態様その2に相当しているメモリ部4の構成であり、メモリ部4を4つのメモリ12、13、15、16と1つのメモリコントローラ11で構成している。図12で、メモリ12、13は図3に示すメモリ12、13と同一であり、メモリ15はI-ピクチャ用キーフレームテーブル、メモリ16はP-ピクチャ用キーフレームテーブルであ

る。

【0098】図13にI-ピクチャ用キーフレームテーブルとP-ピクチャ用キーフレームテーブルに記録するデータの一例を示す。ここでは、I-ピクチャ用キーフレームテーブルは、図4で示したキーフレームテーブルに加え、1ワードのデータごとにP-ピクチャ用キーフレームテーブルのアドレスを示すポインタP-開始アドレスを備えている。そして、1GOPに対応するキーフレームテーブルが、I-ピクチャ用キーフレームテーブルのキーフレームテーブルの1ワードデータとそのデータのP-開始アドレスからP-次フレームでつながったP-ピクチャ用キーフレームテーブルのワードデータとなっている。

【0099】本発明の動画像記録再生装置では、ビデオシーケンスやその一部の再生順序を変更する場合や消去する場合は、メモリ部4のシーケンステーブルやセクタテーブルの変更だけで済み、ディスク10に記録されている符号化データを変更する必要はない。例えば、1つのビデオシーケンスを消去する場合は、消去するビデオシーケンスに対応するシーケンステーブルの1ワードデータを次シーケンスでつながっているポインタから外すだけでよい。なお、各テーブルに新たなデータを書き込むためには、各テーブルで未使用のアドレスを管理する必要がある。

【0100】図14に前述した変形態様その3に相当するメモリ部4を示す。この態様は、各テーブルの1ワードデータごとに使用か未使用かを示す1ビットのフラグを付加したものである。

【0101】未使用のアドレスを管理する方法は、図14の態様以外にテーブルごとに空きアドレスを管理するテーブルを備える方法とか、各テーブルのポインタをたどって使用のアドレスを調べることで未使用のアドレスを知るといった方法が考えられる。また、使用か未使用かを示すフラグは先に説明した図11や図13のテーブルにも適用できる。

【0102】〔第2実施例〕この第2実施例は本発明に係る第2の動画像記録再生装置(請求項2)の実施例である。図15は第2の動画像記録再生装置のブロック図である。図15において、1は符号化器、2はデータ処理部、4はメモリ部、5は選択回路、7はディスクコントローラ、8は復号器、10はディスクである。図15の構成は、以下の点を除いて図1の構成と同じである。すなわち、図15においては、復号器8からディスクコントローラ7にキーフレームの符号化データの終了を示すフラグを入力するように構成してある。また、図1の場合ではメモリ部4にキーフレームの符号化データが記録されている最初のセクタ番号と最後のセクタ番号が記録されているが、図15の場合には最初のセクタ番号だけが記録されている。

【0103】高速再生時には、図1の実施例ではメモリ

部4からディスクコントローラ3にキーフレーム（I、P-ピクチャ）の符号化データが記録されている最初のセクタ番号と最後のセクタ番号が入力され、ディスクコントローラ3ではそのセクタ番号で指定された間のセクタを読み出すようにディスク10を制御していたが、図15の実施例の場合には、メモリ部4からはキーフレームの符号化データが記録されている最初のセクタ番号だけが入力される。

【0104】そして、図15の実施例では、キーフレームの符号化データの終了は復号器8で検出され、キーフレームの符号化データの終了を示すフラグがディスクコントローラ7に入力される。ディスクコントローラ7では、復号器8から入力されるフラグを受け取ると、次にメモリ部4から入力されるセクタ番号にアクセスするようにディスク10を制御する。

【0105】図15に示した第2の動画像記録再生装置は、復号器8にキーフレームの符号化データの終了を検出する機能をもたせたものであるが、選択回路5やデータ処理部2にキーフレームの符号化データの終了を検出する機能を付加するのでもよい。

【0106】以上の実施例は、高速再生時に飛び飛びのフレーム、すなわち飛び飛びに記録されているデータにアクセスするためのものである。したがって、本発明は、以下のようなランダムアクセスを伴う特殊再生にも適用することができる。

【0107】例えば、一定時間ごとの縮小画像を1画面に一覧表示し、ディスクの内容を概観する機能は、縮小画像を作成するために短時間に多くの画像にランダムアクセスする必要がある。あるいは、動画像のシーンの編集を、ディスクに記録されている実際のデータをコピーすることなく、必要なカットを論理的なポイントでつなぎ合わせて連続再生する機能は、ポイントのつなぎ目でランダムアクセスする必要がある。

【0108】本実施例では、ディスク上の位置を示す情報としてディスク上のセクタ番号を用いているが、本発明はこれに限定するものではない。ディスクによっては異なる表現の場合があり、例えばトラック番号とセクタ番号の組になっていることもある。その場合はディスクに適応した表現を用いればよい。また、管理データはTOC領域に書き込まれているが、TOC以外の領域でもかまわない。また、本実施例では管理データとしてはI-ピクチャやP-ピクチャが記録されているセクタ番号を用いているが、I-ピクチャの符号化データが記録されているセクタ番号だけを用いてもよい。すなわち、I-ピクチャのみを管理してもよい。

【0109】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、フレーム内符号化やフレーム間符号化を用いる動画像符号化に対し、高速再生時には管理データを利用して所望のデータに正確にアクセスするため、無駄なデータにアクセス

することがない。そのため、単位時間当たりにより多い枚数の再生画像を出力することができる。また、ランダムアクセスを行う場合に所望のデータに正確にアクセスでき、無駄なデータにアクセスすることがないので、ランダムアクセスを伴う特殊再生を行う場合にも有効である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例に係る動画像記録再生装置の構成を示すブロック図である。

10 【図2】メモリ部から入力されるセクタ番号のメディア上での位置を説明する図である。

【図3】変形態様その1のメモリ部のブロック図である。

【図4】メモリ部に記録するTOCデータの一例を示す図である。

【図5】メモリ部に記録するTOCデータとメディア上での記録領域との関係を示す図である。

【図6】メモリ部に記録するTOCデータとメディア上での記録領域との関係を示すその他の図である。

20 【図7】符号化データ記録時のメモリ部の動作を示すフローチャートである。

【図8】通常再生時のメモリ部の動作を示すフローチャートである。

【図9】高速再生時のメモリ部の動作を示すフローチャートである。

【図10】間引くフレームと復号できなくなるフレームを説明する図である。

【図11】メモリ部におけるキーフレームテーブルに記録するデータのその他の例を示す図である。

30 【図12】変形態様その2のメモリ部のブロック図である。

【図13】変形態様その2におけるI-ピクチャ用キーフレームテーブルとP-ピクチャ用キーフレームテーブルに記録するデータを示す図である。

【図14】変形態様その3のメモリ部のブロック図である。

【図15】本発明に係る第2の動画像記録再生装置のブロック図である。

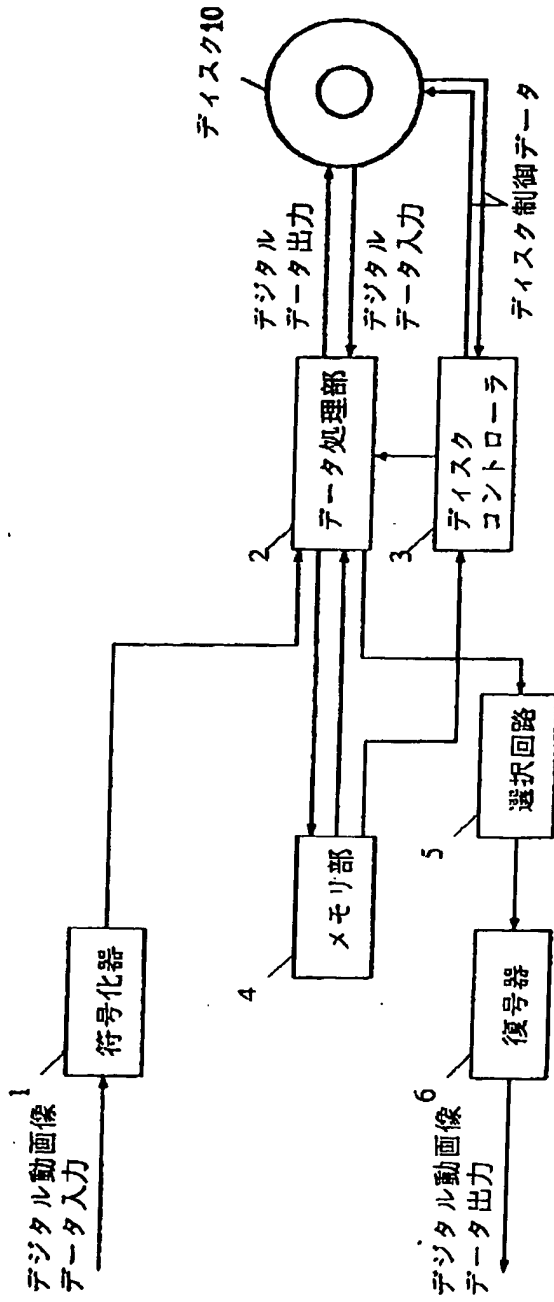
40 【図16】フレーム間符号化方式の一例を示す図である。

【符号の説明】

- 1……符号化器
- 2……データ処理部
- 3……ディスクコントローラ
- 4……メモリ部
- 5……選択回路
- 6……復号器
- 7……ディスクコントローラ
- 8……復号器
- 10……ディスク

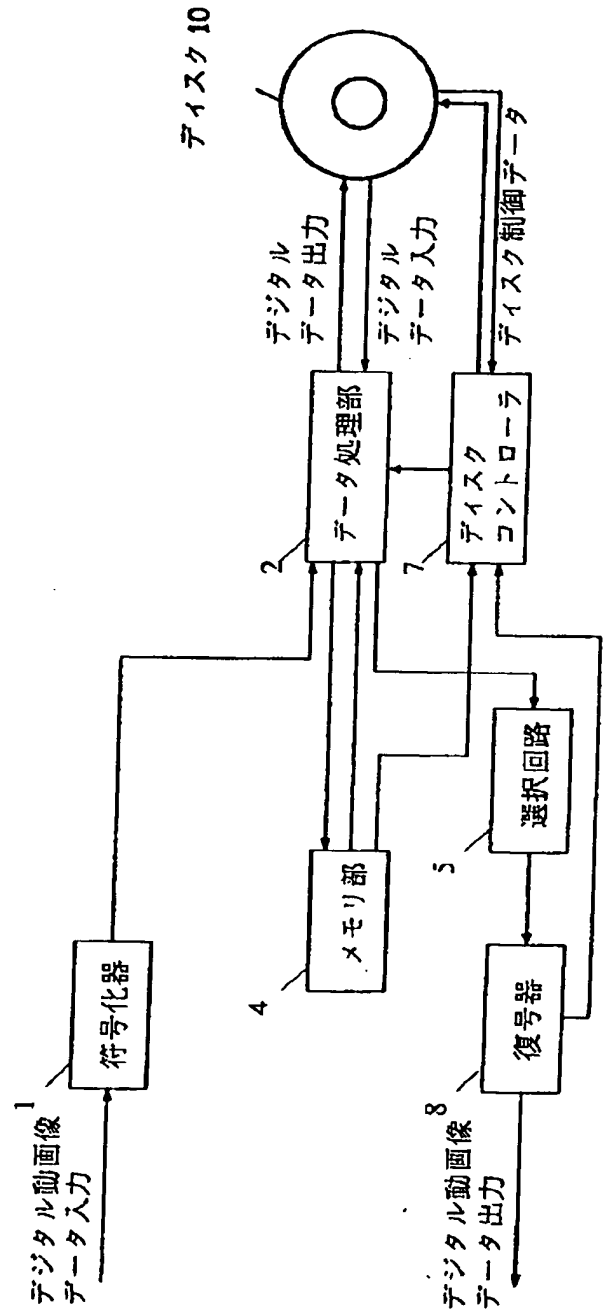
- 11……メモリコントローラ
 12……メモリ (シーケンステーブル)
 13……メモリ (セクタテーブル)
 14……メモリ (キーフレームテーブル)

【図1】

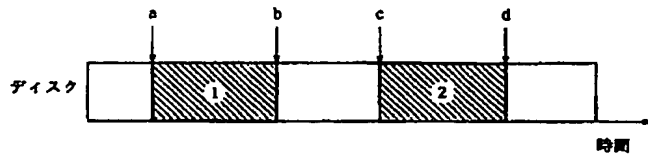


- * 15……メモリ (I-ピクチャ用キーフレームテーブル)
 16……メモリ (P-ピクチャ用キーフレームテーブル)
 *

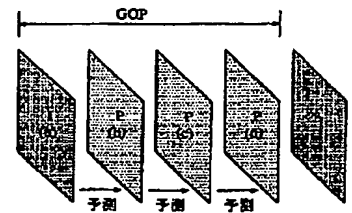
【図15】



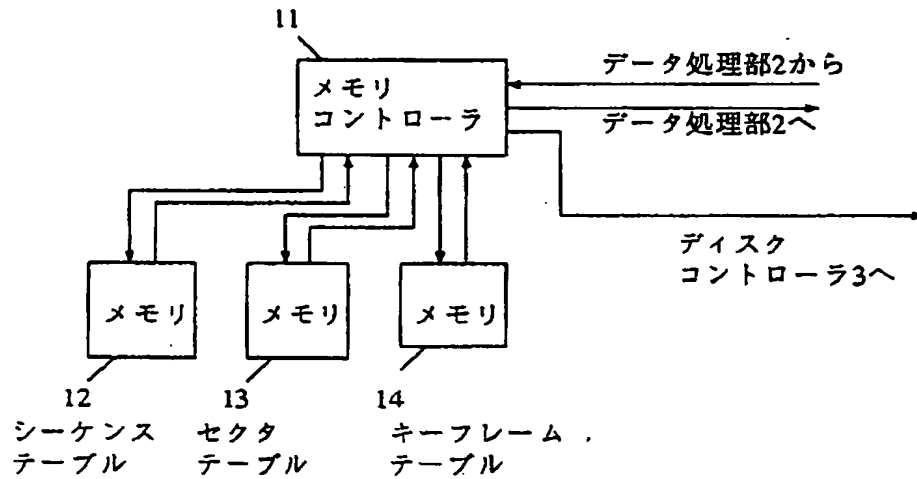
【図2】



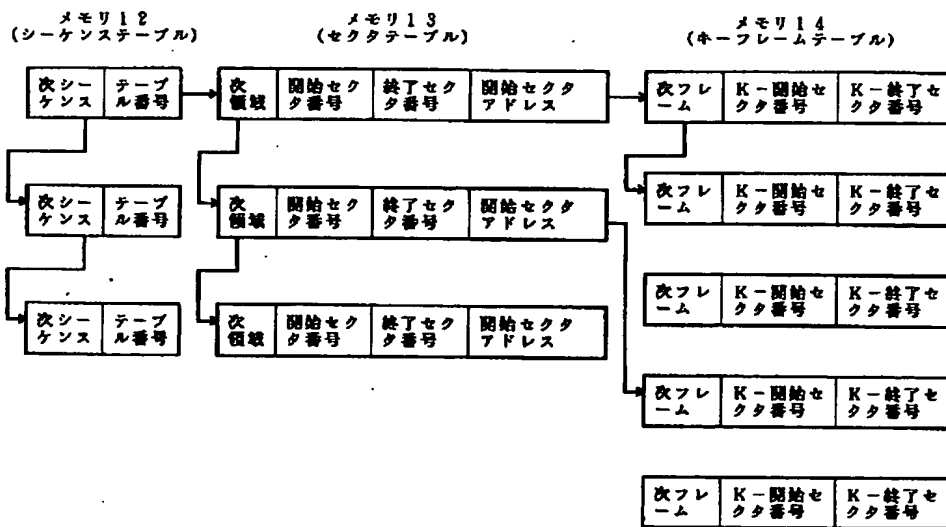
【図10】



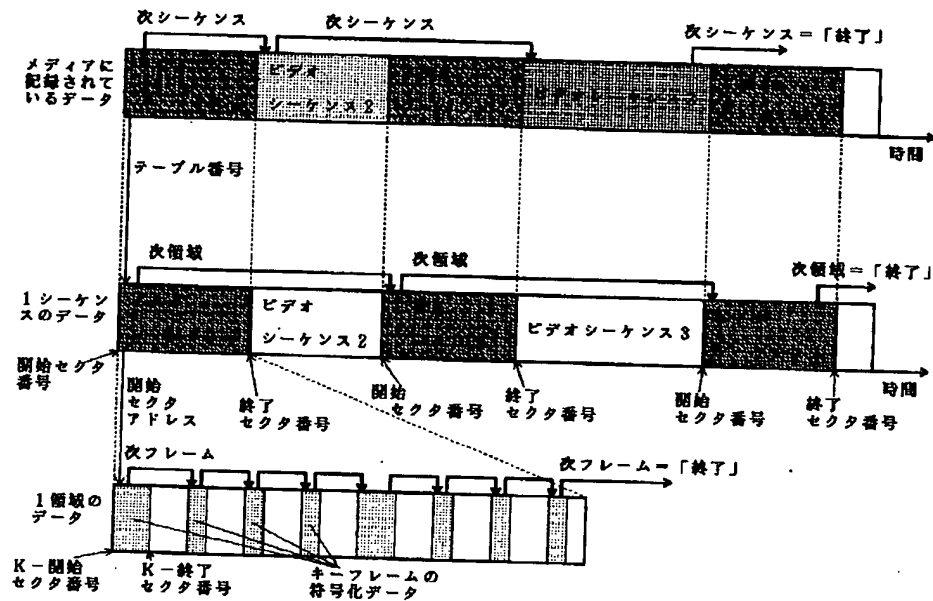
【図3】



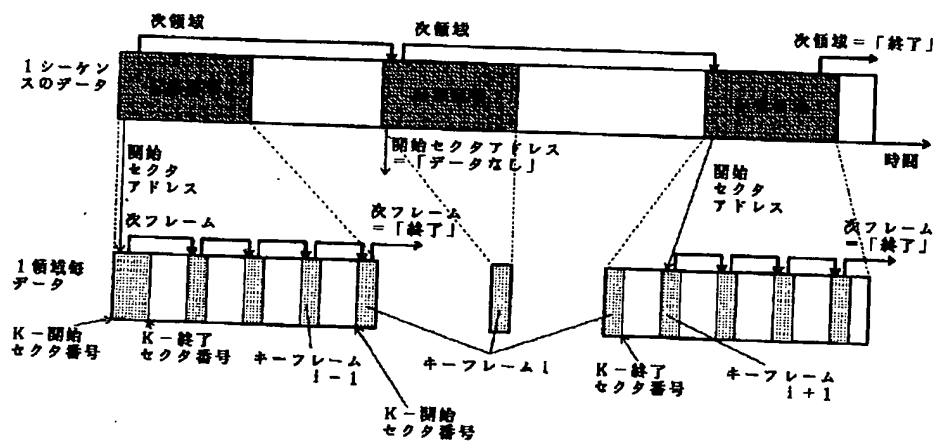
【図4】



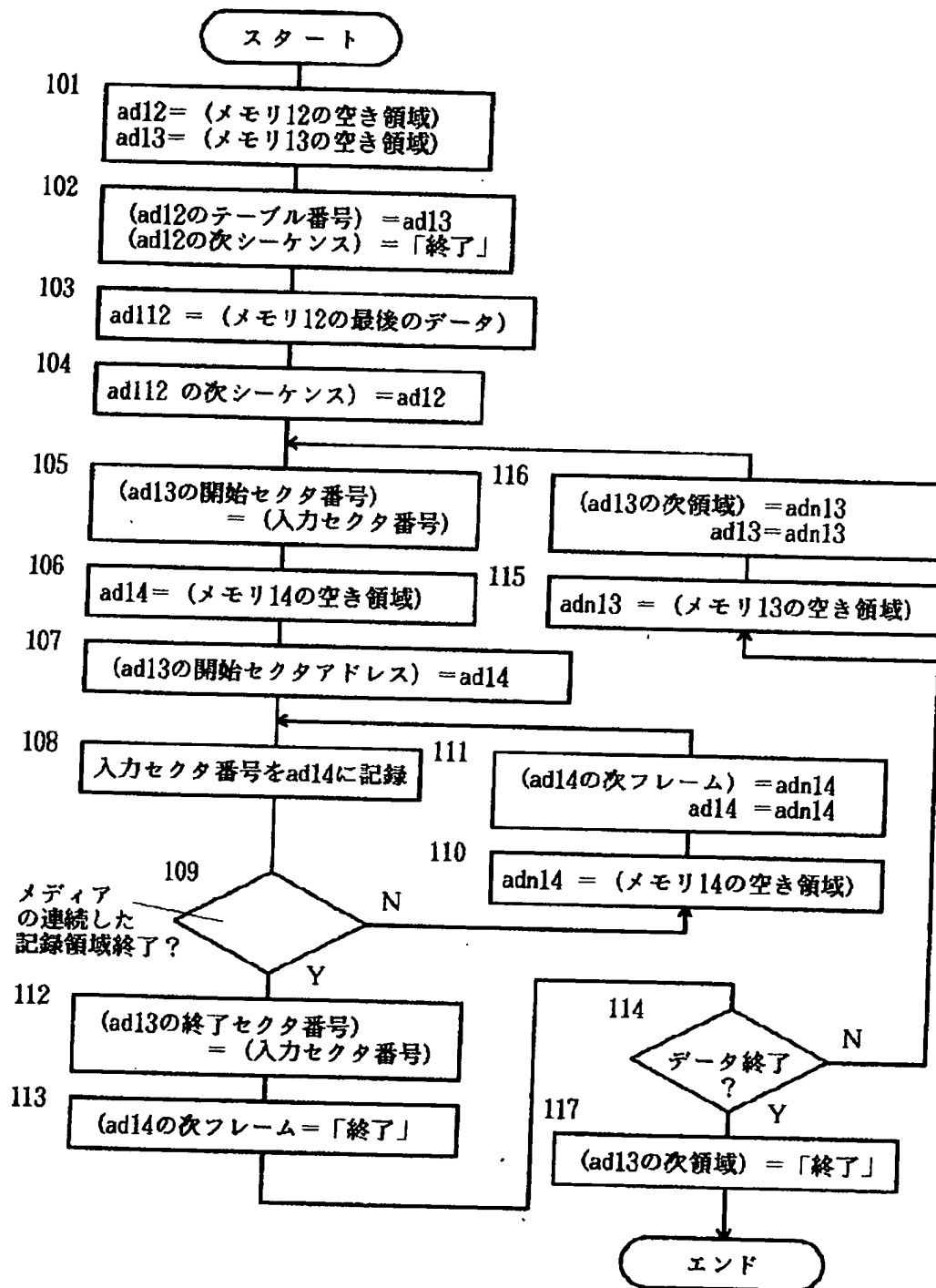
【図5】



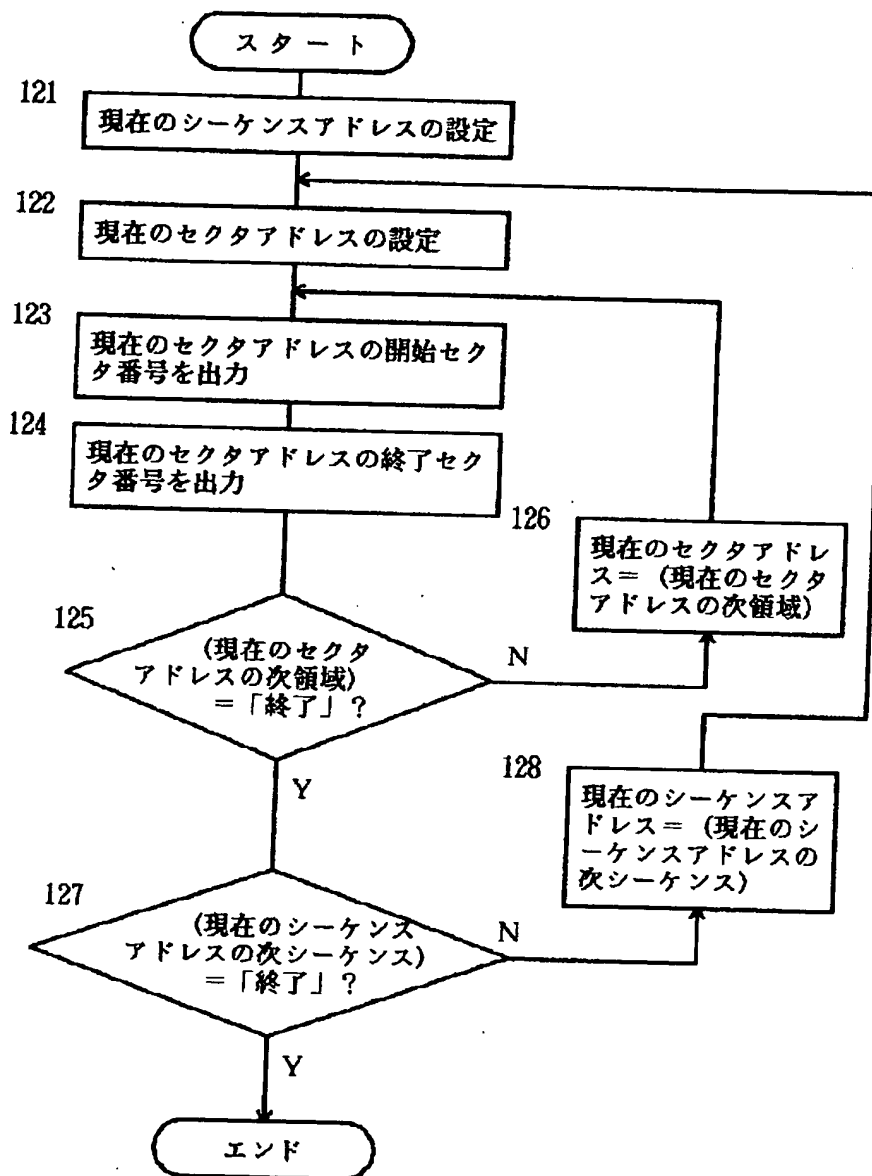
【図6】



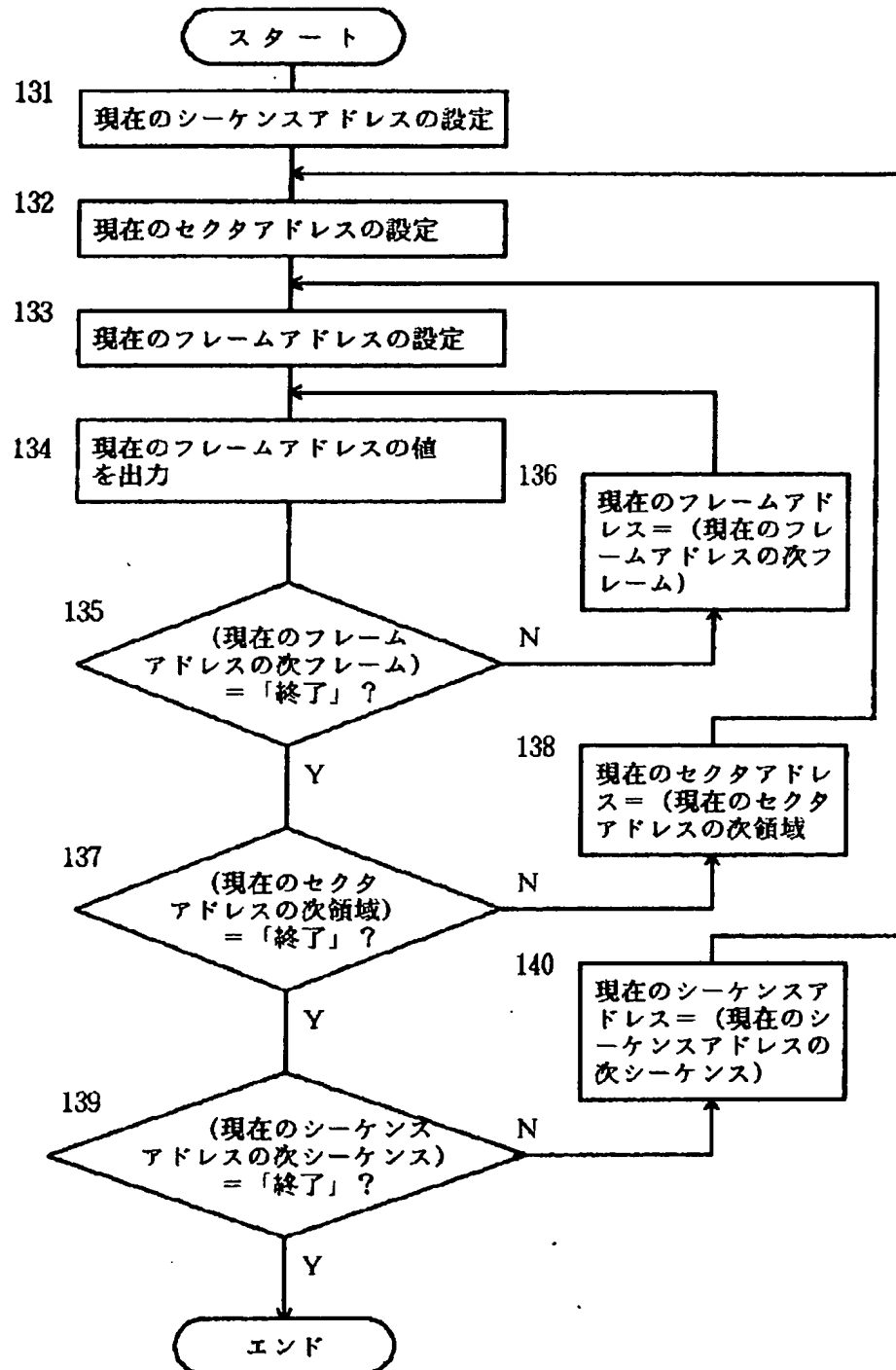
【図7】



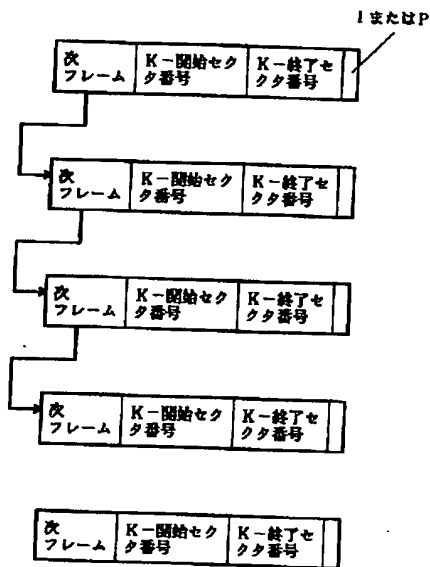
【図8】



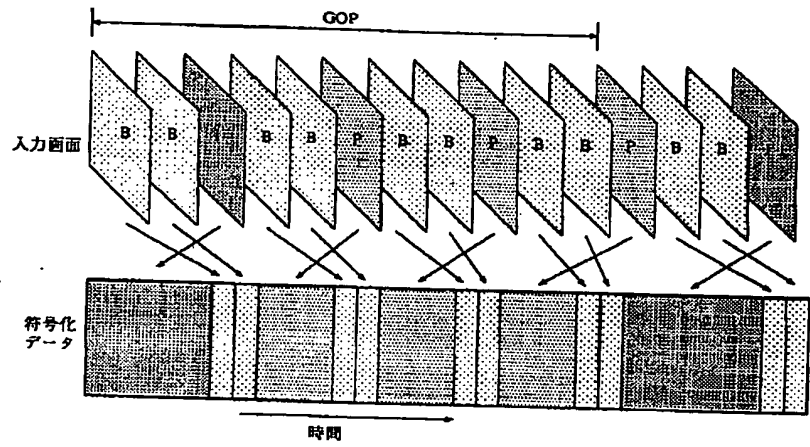
【図 9】



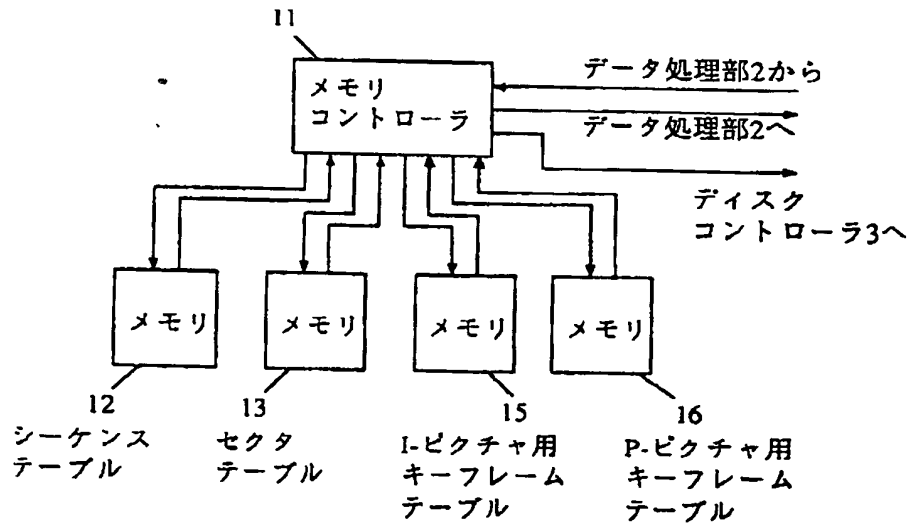
【図11】



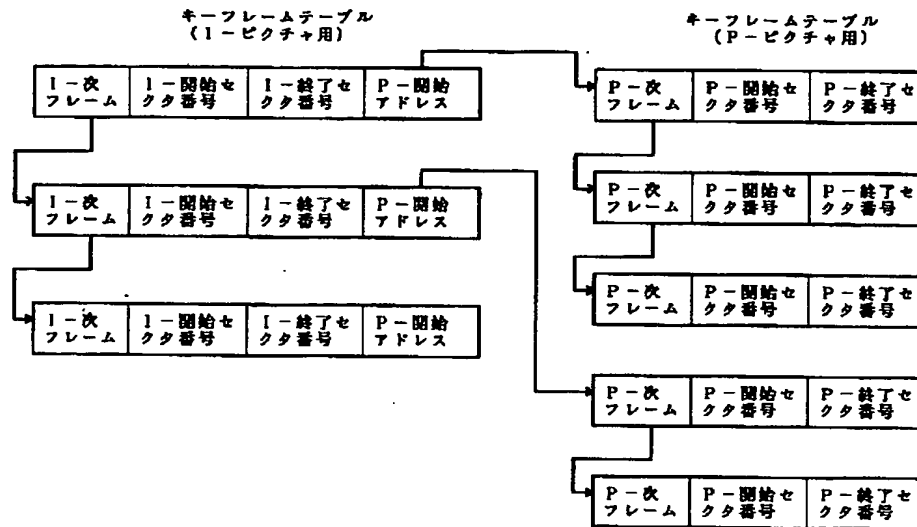
【図16】



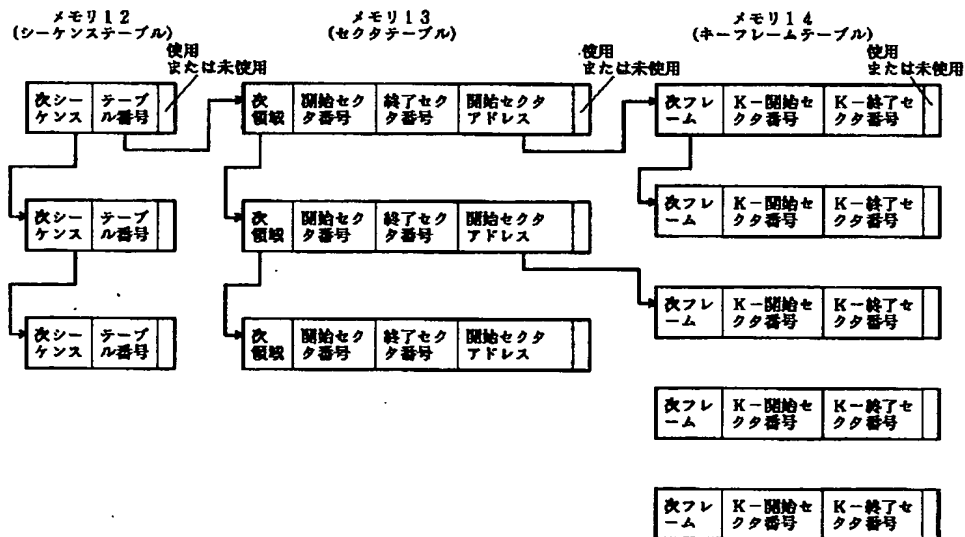
【図12】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁶

H 0 4 N 5/781

7/32

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 N 7/137

Z